

# 真空辅助灌浆技术在柳州红光桥锚碇预应力施工中的应用

孔建华 邓宏宇 玉艳玲 严剑梅

(柳州欧维姆机械股份有限公司 545005)

**摘要:**本文介绍了真空辅助灌浆技术在柳州红光桥锚碇预应力施工中的具体应用,通过工程实践,总结出几点施工要点。

**关键词:**真空辅助灌浆 锚碇

## 1. 前言

孔道压力灌浆是后张预应力混凝土结构施工中的一道重要工序,作为对预应力筋的永久性保护措施,其施工结果将对整个预应力混凝土结构产生重要影响,它将保障张拉后处于高应力状态下的预应力筋正常工作,防止预应力筋氧化锈蚀。长期以来我们采用的是普通压力灌浆,通过对许多工程实例的检测,发现在孔道内存在浆体不密实、不饱满现象,预应力筋得不到有效保护,降低了结构的耐久性,使工程存在着安全事故隐患。因此,随着预应力施工技术的不断发展,提出了真空辅助灌浆这一新的施工方法。

## 2. 柳州红光桥工程概况

红光桥位于广西柳州市,横跨柳江,南接飞鹅路立交,北接莲塘路,是城市主干道。红光桥主桥为单跨380米的双铰悬索桥。锚碇锚固系统是连接主缆与锚体,并将来自主缆的荷载传递至锚体的关键结构。本桥设计采用了预应力锚碇体系,南北锚碇内各有15孔预应力束18束,27孔预应力束32束,预应力管道采用预埋无缝钢管成孔,钢绞线为 $\Phi 15.24\text{mm}$ 、1860MPa级高强低松弛光面钢绞线。预应力束为一端张拉,设计锚下

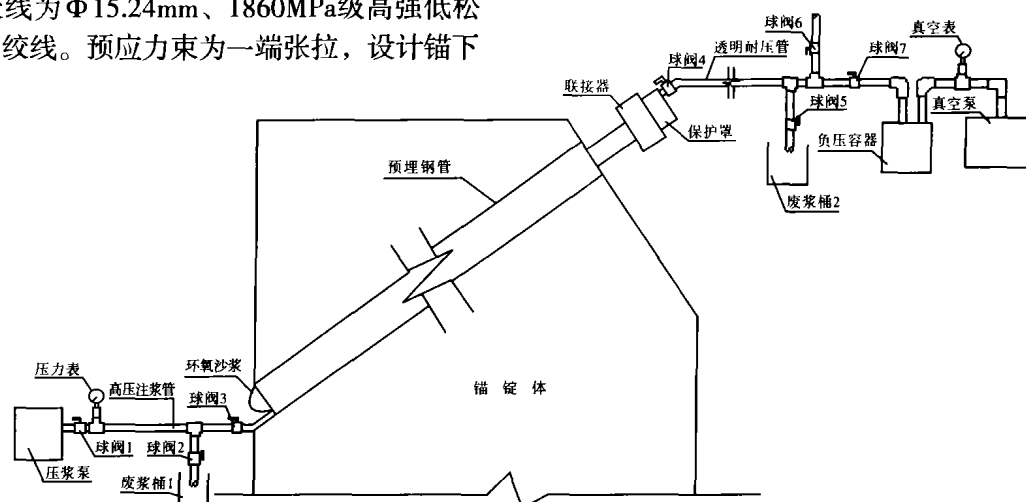
应力为1000MPa。前、后锚面锚垫板中心标高差为3.228m~5.445m之间。

## 3. 真空辅助灌浆施工

### 3.1 真空辅助灌浆原理

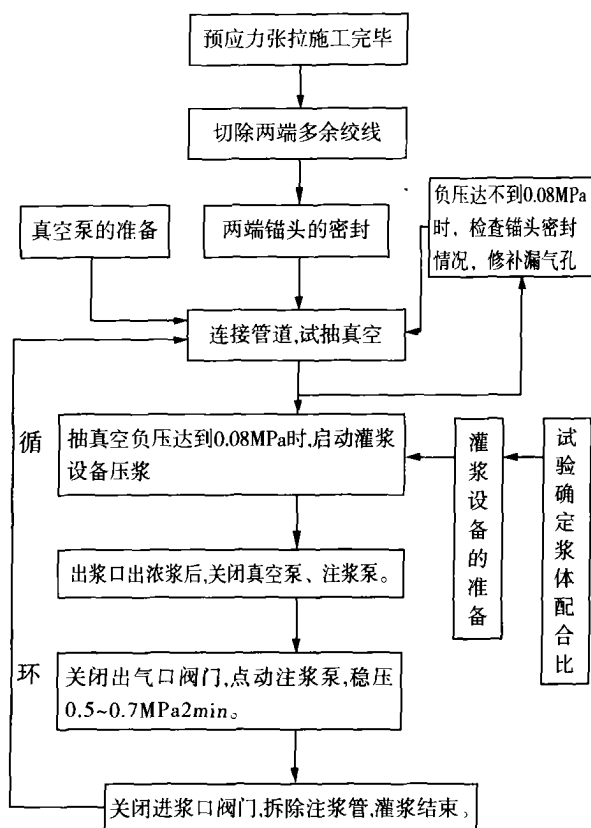
灌浆前,先用真空泵抽吸预应力孔道中的空气,使孔道的真空度达到负压0.08 MPa以上,然后在孔道另一端用灌浆泵以一定的压力将搅拌好的水泥浆体压入预应力孔道并产生一定的压力。由于孔道内只有极少空气,浆体中很难形成气泡;同时,由于孔道内和压浆泵之间的正负压力差,使孔道中残留的水珠在接近真空的情况下被气化,随同空气一起被抽出,大大提高孔道内浆体的饱满和密实度。消除混在浆体中的气泡,可以避免有害水积聚在预应力筋附近的可能性,防止预应力筋腐蚀。孔道在真空状态下,减少了由于孔道高低弯曲而使浆体自身形成的压力差,便于浆体充满整个孔道,特别是一些异形关键部位。而且在水泥浆中,由于降低水灰比,添加专用的外加剂,从而减少浆体的离析、析水和干硬收缩,同时提高浆体的强度。

### 3.2 真空辅助灌浆示意图



灌浆示意图

### 3.3 真空辅助灌浆工艺流程



### 3.4 真空辅助灌浆施工要点

#### 3.4.1 灌浆用水泥浆的技术要求

为保证灌浆的质量,使管道内浆体达到要求的密实度,同时又要满足灌浆施工的要求,经试验确定的浆体配合比应达到如下技术要求:流动度 $< 30s$ ,管口出口 $> 15s$ ,水灰比 $0.35\sim 0.45$ ,泌水性 $<$ 水泥浆初始体积 $2\%$ ,初凝时间 $> 3h$ ,强度符合设计要求。经现场实验室多次取样配制,最终采用了如下配合比:

材料名称	规格及说明	重量配合比	每盘净浆用料(kg)
水泥	鱼峰牌P.042.5	1	200
外加剂	JM-HF微膨胀剂	0.16	32
水	自来水	0.40	80

#### 3.4.2 水泥浆搅拌设备的选择

为了保证浆体搅拌均匀,避免产生水泥结块,应采用转速达到 $1200$ 转/分钟以上的高速涡

轮搅拌机进行浆体的拌制。搅拌时,应先加入称量好的干净水,启动搅拌机,然后再缓慢倒入水泥,搅拌 $3\sim 5min$ 后,加入外加剂,再搅拌 $2min$ ,即可将浆体放入存浆桶。注意,浆体进入存浆桶前应经 $200$ 目的筛网过滤。

#### 3.4.3 管道及锚头的密封处理

要保证管道在真空泵的工作下达到接近真空状态,一定要确保整个连通管路的密封性。施工中,对于前锚面我们采用了金属保护罩加垫O型圈的密封措施;对于后锚面,由于设计的原因,无法安装保护罩,我们采用了环氧加水泥浆双重密封的办法,首先按环氧树脂:固化剂 $= 1: 0.5$ 的比例拌制好环氧浆,用毛刷均匀涂刷夹片缝及钢绞线表面与端面,待环氧固化后,再用水泥掺 $801$ 胶水制成的水泥浆包裹整个锚头,视天气情况,一般在 $24$ 小时后即可满足灌浆要求。

#### 3.4.4 灌浆方向的确定

为保证管道灌浆饱满,达到保护钢绞线的目的,在确定灌浆方向时我们考虑将灌浆口选在管道最低处,将出气口放置在管道最高处为好,因此在实际施工中确定灌浆方向从后锚面往前锚面进行,灌浆口为后锚面锚垫板上的预留口,出气孔及抽真空口为前锚面保护罩上的预留孔。

### 4. 结束语

红光桥预应力锚碇工程采用OVM真空辅助灌浆系统进行预应力管道的灌浆施工,后经对前锚面联接器的检测、观察,发现浆体充满了整个管道,钢绞线被完全包裹,保证钢绞线与空气有效隔离,使之得以有效的保护,确保了工程质量,同时也反映了OVM真空辅助灌浆系统安装操作方便、性能可靠的优点,相信今后定会得到广泛应用。

#### 参考文献

- 1、《公路桥涵施工技术规范》JTJ 041-2000
- 2、《OVM真空辅助灌浆体系及技术》